

Integratives Hochwasserrisiko-Management: *Vorbeugung, Bewältigung und Regeneration*

Dipl.Ing. Bernhard Schober

Univ.Prof. Dipl.Ing. Dr.nat.techn. Helmut Habersack

Christian Doppler Labor für Innovative Methoden in Fließgewässermonitoring, Modellierung und Flussbau
Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und konstruktiven Wasserbau
Department für Wasser – Atmosphäre – Umwelt
BOKU – Universität für Bodenkultur Wien

Muthgasse 107, A-1190 Wien
Bernhard.schober@boku.ac.at
Tel.: +43 1 3189900 117
Fax.: +43 1 3189900 149



Integratives Hochwassermanagement

Vorbeugung, Bewältigung und Regeneration

Überblick der Inhalte

Einleitung & Problemstellung

Wasserwirtschaft und Raumplanung

Moderne Konzepte zur Risikominimierung (Vorbeugung)

- Überflutungsflächenbewertung FEM
- Minimaler Flussmorphologischer Raumbedarf $FMRB_{min}$
- Räumlich differenziertes Vegetationsmanagement $VEMA_{flood}$

Bewältigung und Regeneration (HW-Doku & -Analyse)

Zusammenfassung

Einleitung und Problemstellung

Hochwasser 2002: 9 Menschen starben, ca. 3 Mrd. € Schaden









Einleitung und Problemstellung

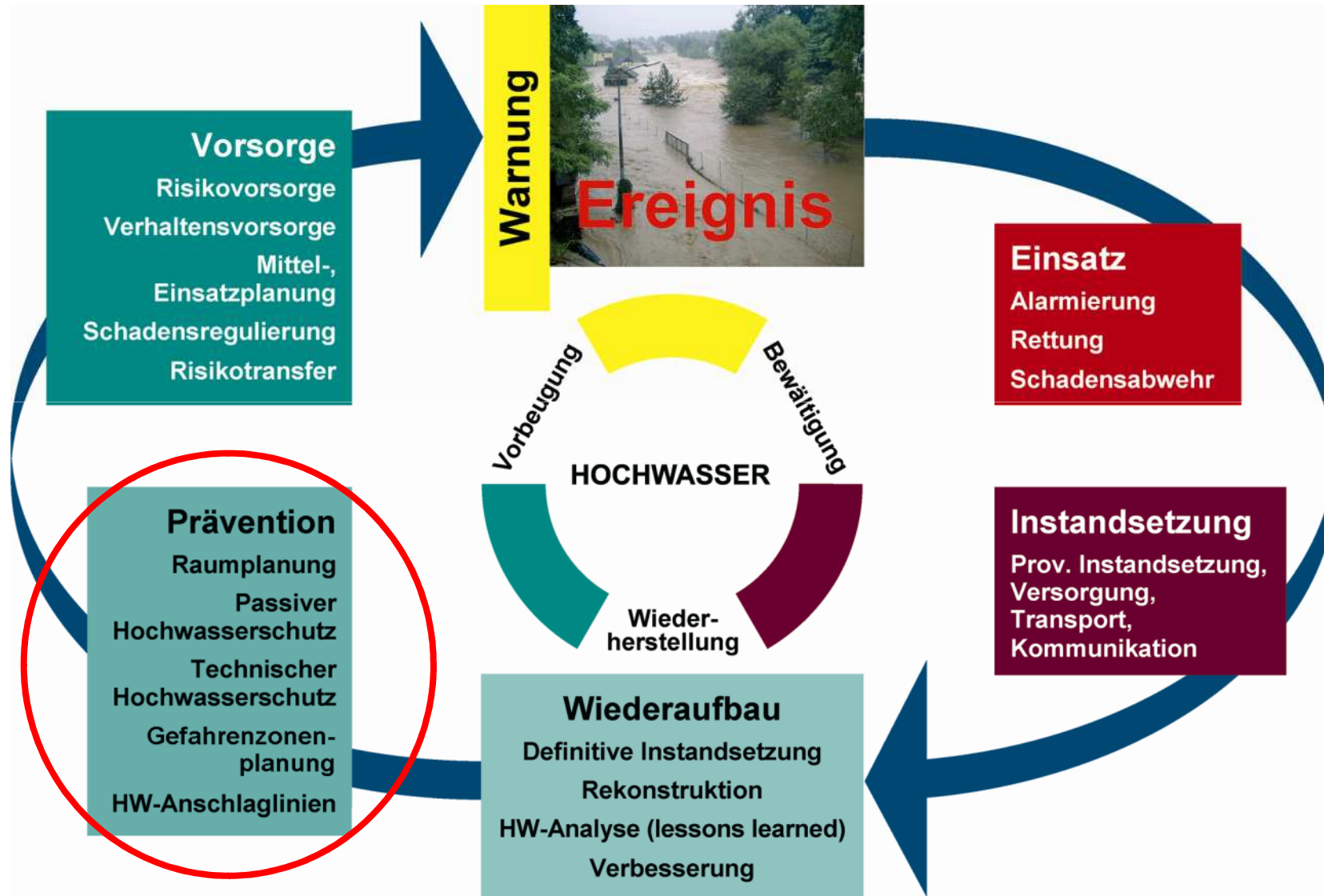
Hochwässer stellen in Europa jene Naturkatastrophe mit dem größten Schadenspotential dar.

Durch zunehmende Einengung der Flüsse und den Wegfall natürlicher Überflutungsflächen werden Hochwasserwellen erhöht und beschleunigt. Sedimenttransport und flussmorphologische Änderungen sowie Totholz können große Schadenswirkung haben

Gleichzeitig wird immer mehr Land in überflutungsgefährdeten Bereichen einer höherwertigen Nutzung unterzogen.

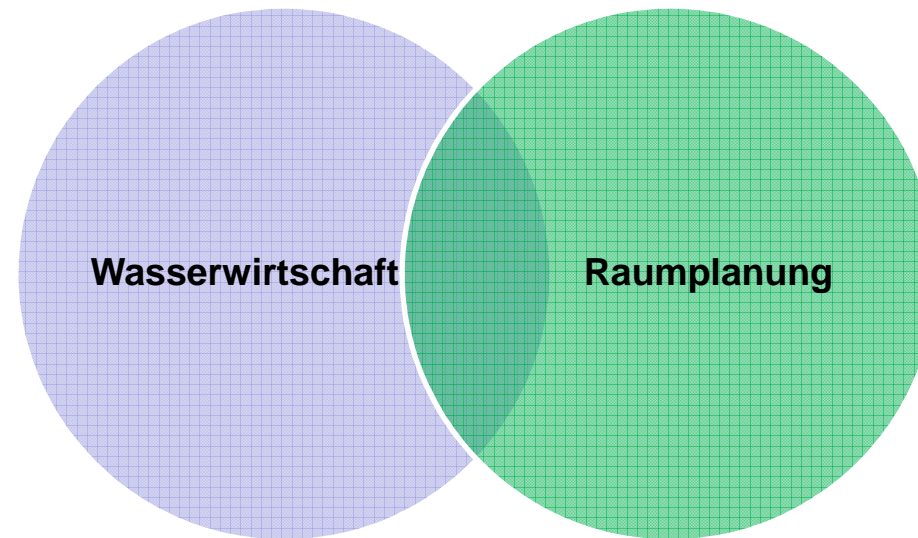
Zusammen führt dies zu einer erheblichen Vergrößerung des Risikopotentials.

Risikokreislauf:



Wasserwirtschaft und Raumplanung

Um hochwassergefährdete Gebiete freizuhalten oder für eine hochwasser-geeignete Nutzung in diesen Gebieten zu sorgen, müssen Wasserwirtschaft und Raumplanung zusammenarbeiten.



Geeignete Rechtsinstrumente sind Hochwassergefahren- und -risikokarten, Risikomanagementpläne, Gefahrenzonenpläne, Regionalprogramme, Flächenwidmungspläne etc.

Wasserwirtschaft und Raumplanung

Die Wasserwirtschaft hat hierbei jene Bereiche fachlich auszuwählen, die aufgrund ihrer Hochwassergefährdung eines bestimmten Managements bedürfen.

3 Konzepte im Bereich des vorbeugenden HW-Schutzes:

- Überflutungsraumbewertung FEM (Floodplain Evaluation Matrix)
- Minimaler Flussmorphologischer Raumbedarf $FMRB_{min}$
- Räumlich differenziertes Vegetationsmanagement $VEMA_{flood}$

Überflutungsflächenmanagement FEM

Derzeitige Situation:

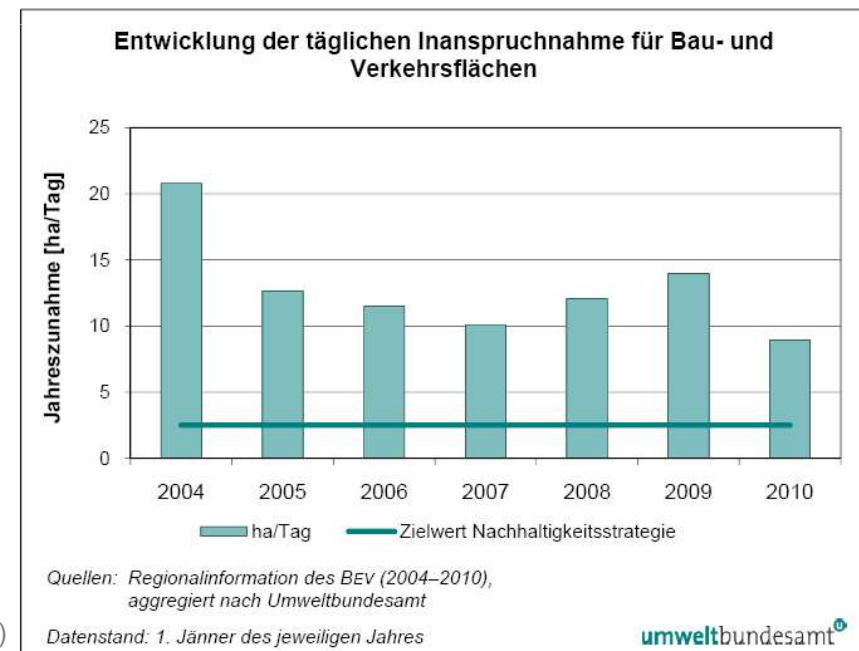
EU-HWRL: „Flüsse brauchen Raum“;
Freihaltung und Wiederherstellung von Überflutungsflächen gefordert

In der Praxis jedoch fortschreitender Flächenverbrauch:

ca. 12 ha/Tag
(Siedlungs- und Verkehrsflächen)

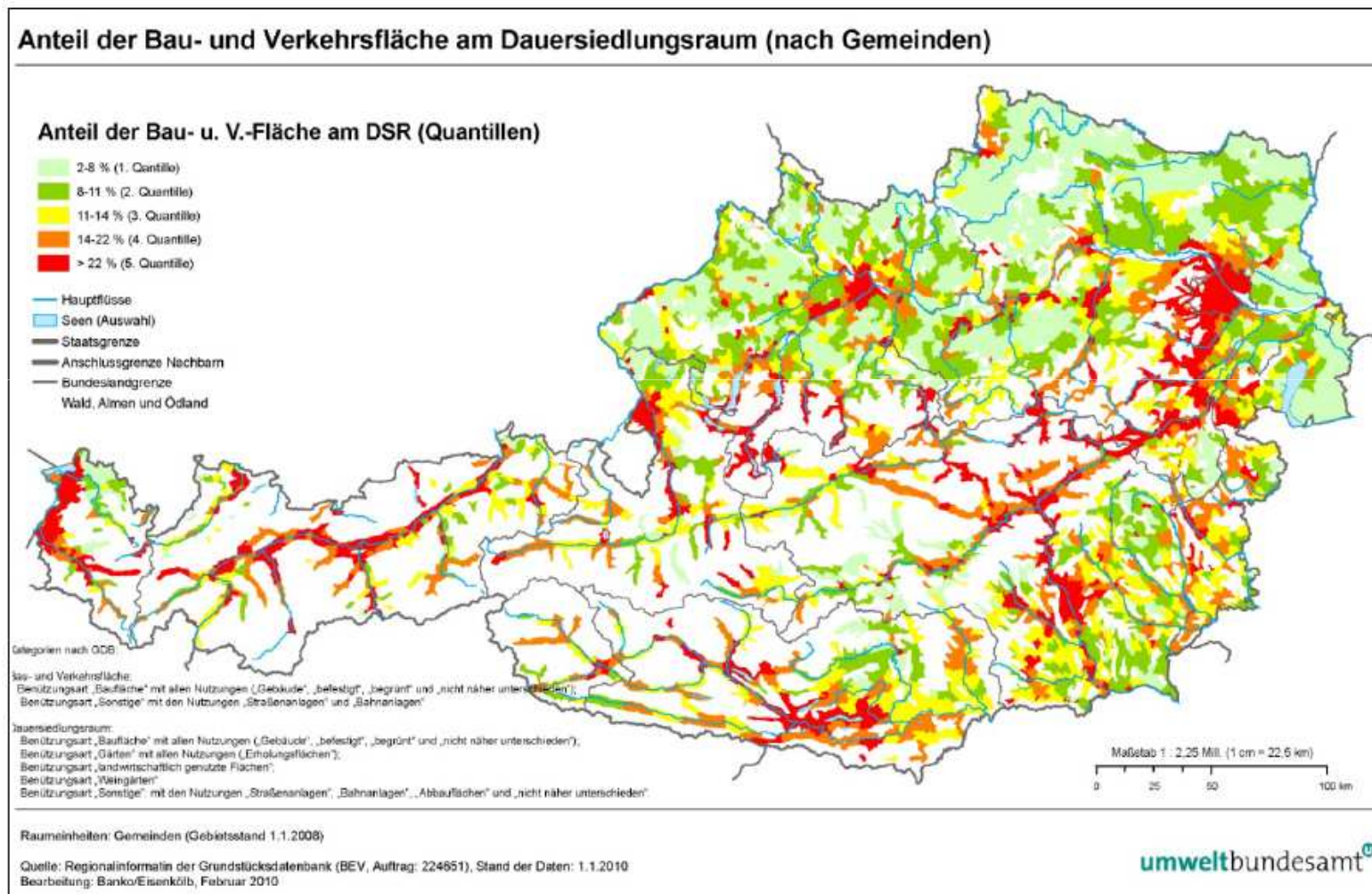
ca. 25 ha/Tag
(Gesamtflächenverbrauch)

→ Flächenverbrauch hauptsächlich im
Talraum auf Überflutungsflächen



(UBA 2010, 9. Umweltkontrollbericht)

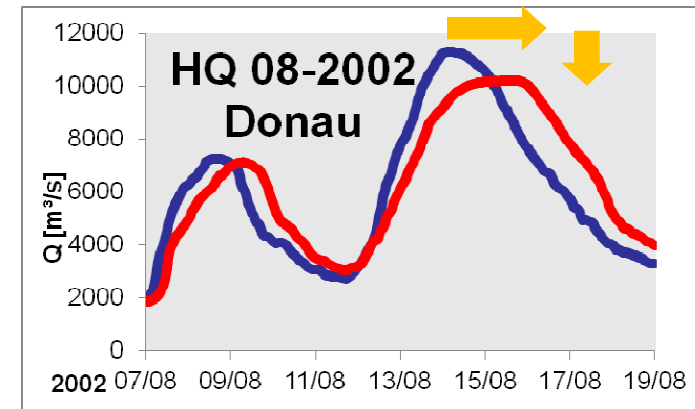
Überflutungsflächenmanagement FEM



Überflutungsflächenmanagement FEM

Verlust von Überflutungsflächen hat Einfluss auf

- Hochwasserwelle (Scheitel, Laufzeit)
- Restrisiko und erhöhtes Risiko



Überflutungsflächenmanagement FEM

Daher wichtig: Schutz und Erhalt von Überflutungsflächen
im Rahmen eines Integrierten Hochwassermanagements

- welche Flächen sind besonders bedeutsam?
- Bedeutung der Summenwirkung (auch von kleineren Flächen)?



Überflutungsflächenmanagement FEM

Grundsätzliche Entwicklung
der **FEM-Methode (Floodplain Evaluation Matrix)**
im EU-Projekt **PRO_Floodplain**



*Integrate, Consolidate
and Disseminate
European Flood Risk
Management Research*

Ziele:

- Untersuchung der Wirkung nicht-technischer Hochwasserschutzmaßnahmen (Deichverschiebungen, Überflutungsflächen-Anbindung)
- Integrative Bewertung bestehender und potenzieller Überflutungsflächen in Bezug auf Hydrologie, Hydraulik, Ökologie und Soziologie
- Zusammenfassende Darstellung in der Floodplain Evaluation Matrix (FEM)

www.pro-floodplain.eu
www.crue-eranet.net

Überflutungsflächenmanagement FEM

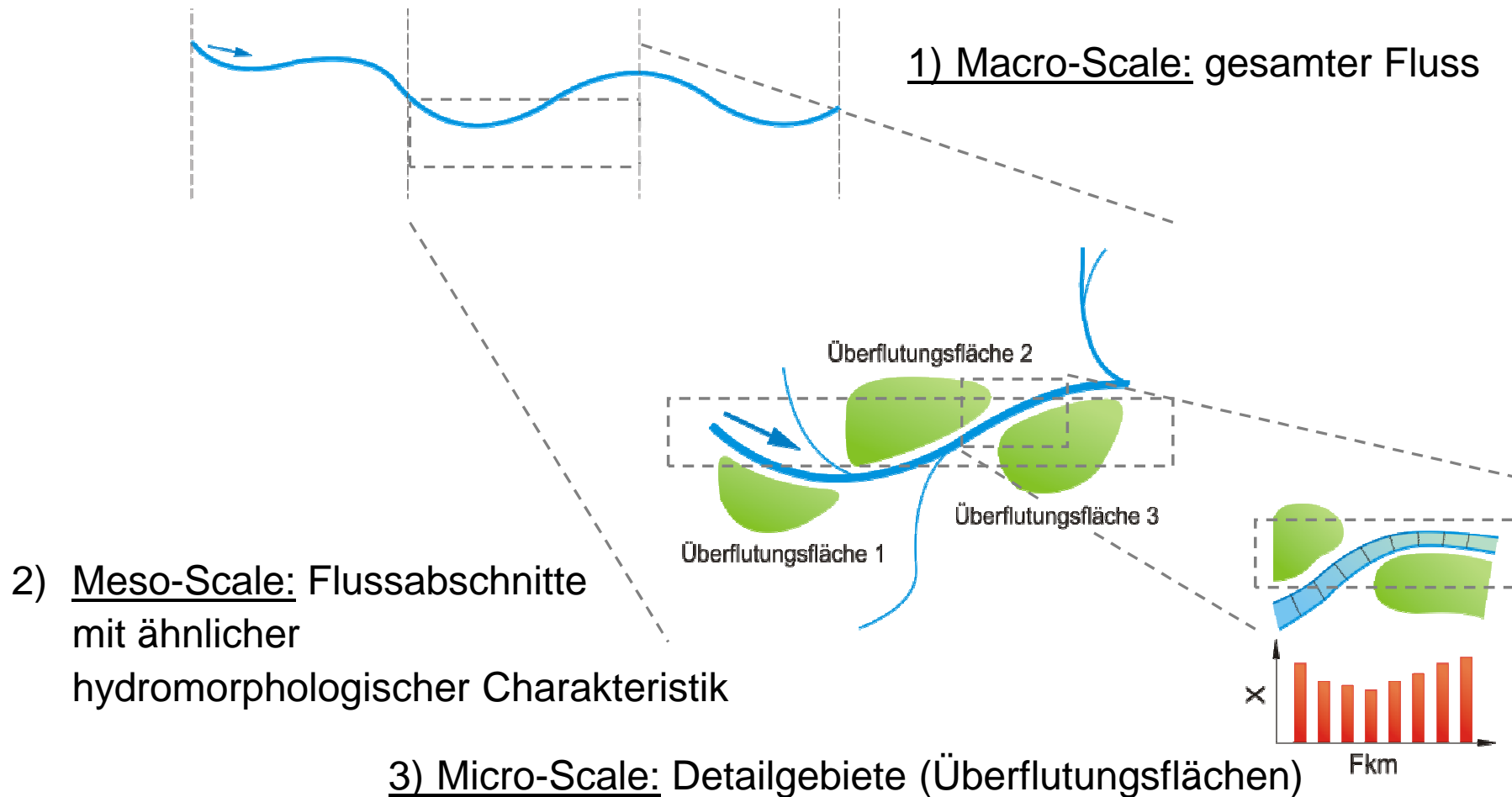
Anforderungen an ein Bewertungsschema für Überflutungsflächen:

Anwendbarkeit für Flüsse verschiedener Größe und verschiedenen Typus‘

- Skalen-Ansatz: Einteilung in Fluss-Abschnitte und Überflutungsflächen
- Integrative Betrachtung mit Erweiterungsmöglichkeit

Überflutungsflächenmanagement FEM

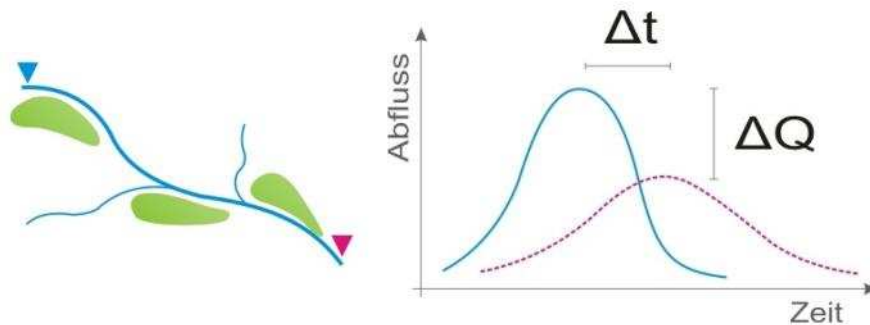
Skalen-orientierte Bewertung von Überflutungsflächen:



Überflutungsflächenmanagement FEM

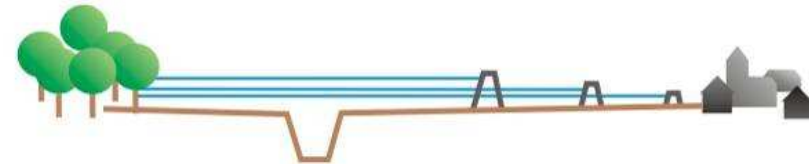


Parameter: Scheitelabminderung (ΔQ)
Laufzeitverzögerung (Δt)



- Hochwasserschutz im Gesamtsystem
- lokal und für Unterlieger
- Verschlechterungsverbot

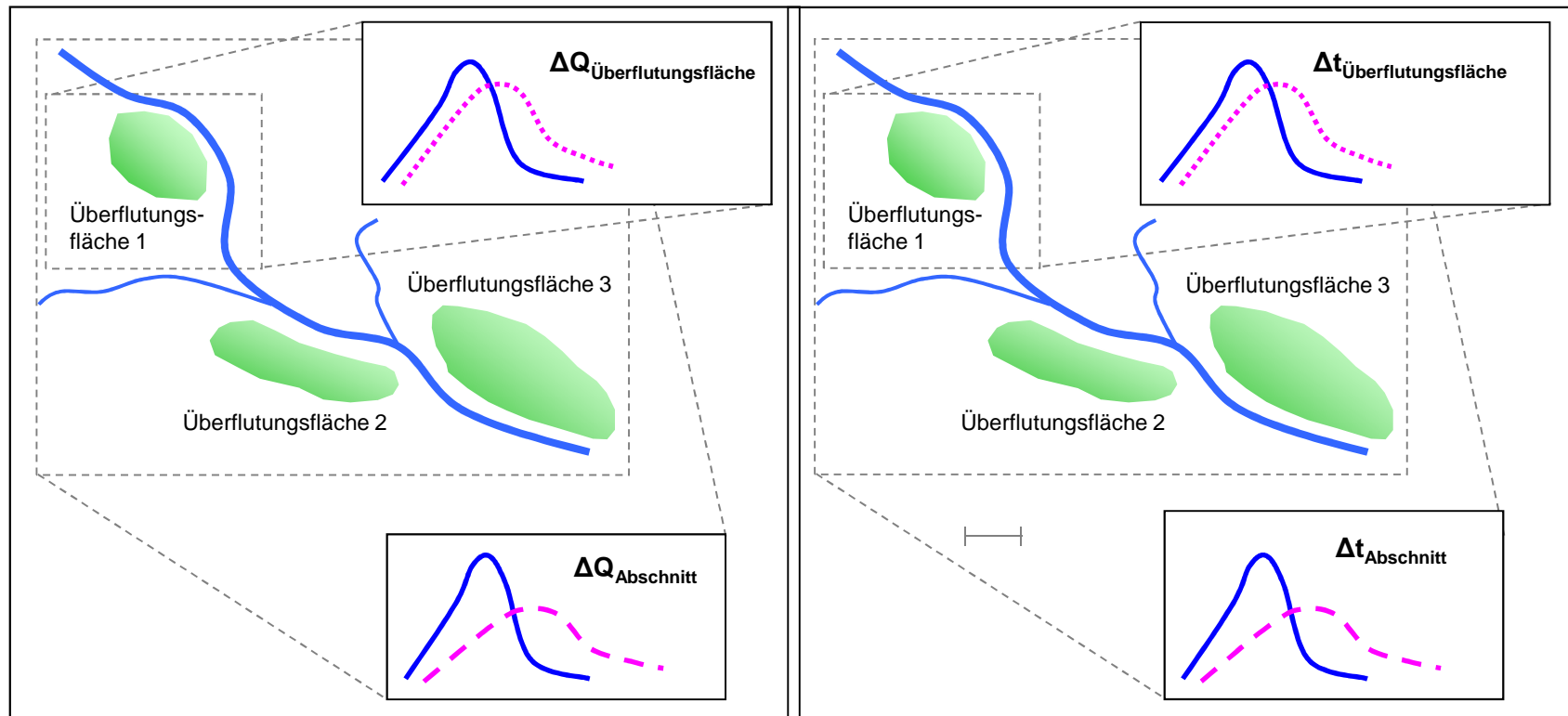
Parameter: Wasserspiegellage (WSP)
Fließgeschwindigkeiten (v)
Sohlschubspannungen (τ)
Spezifischer Abfluss



- Lokaler Hochwasserschutz
- Restrisiko (z.B. Dambruch, HQ_{300})
- keine Benachteiligung Dritter
- Kosten von Schutzmaßnahmen

Überflutungsflächenmanagement FEM

Bewertung der Hydrologie – Wellenverformung:

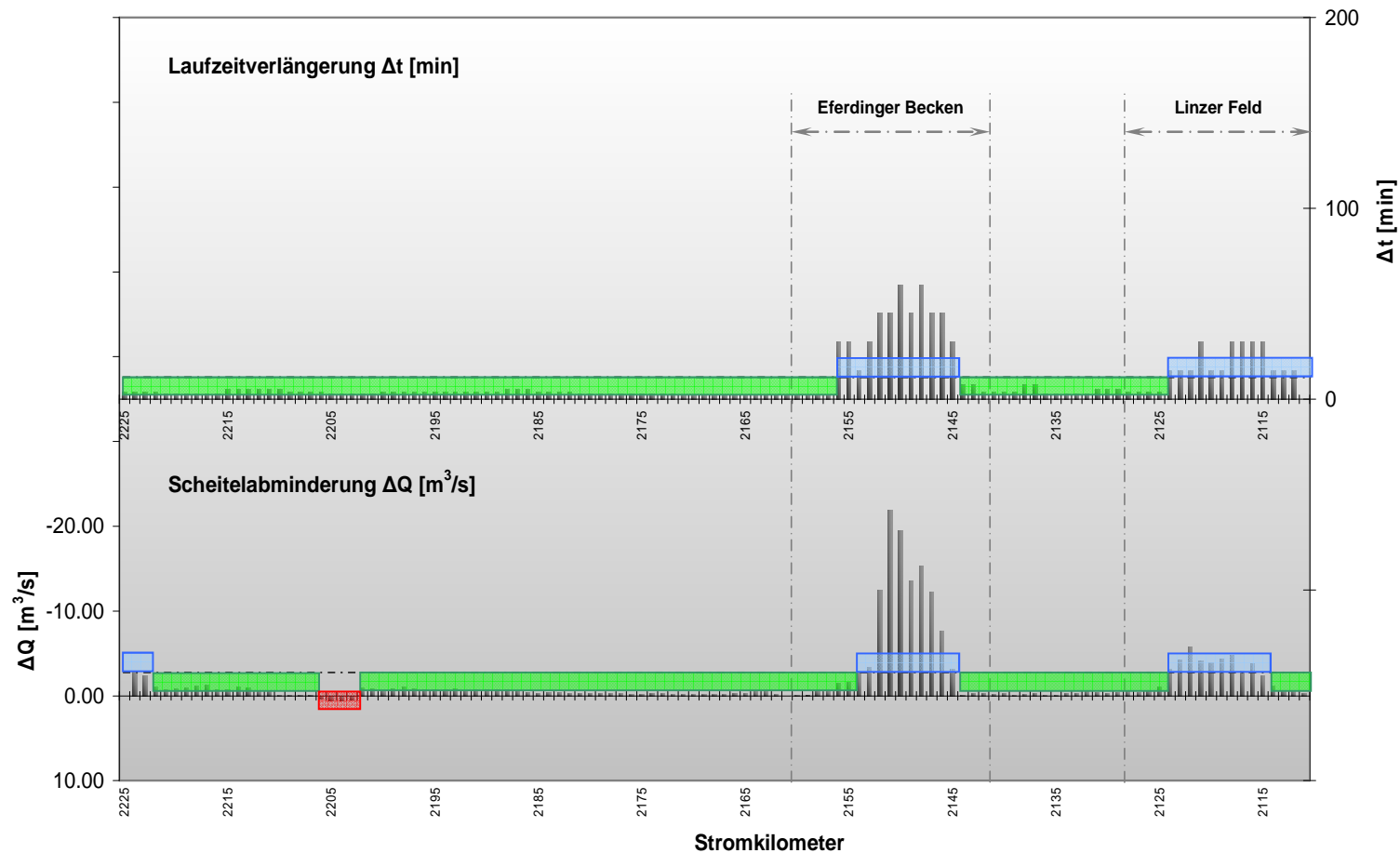


Scheitelabminderung ΔQ

Laufzeitverzögerung Δt

Überflutungsflächenmanagement FEM

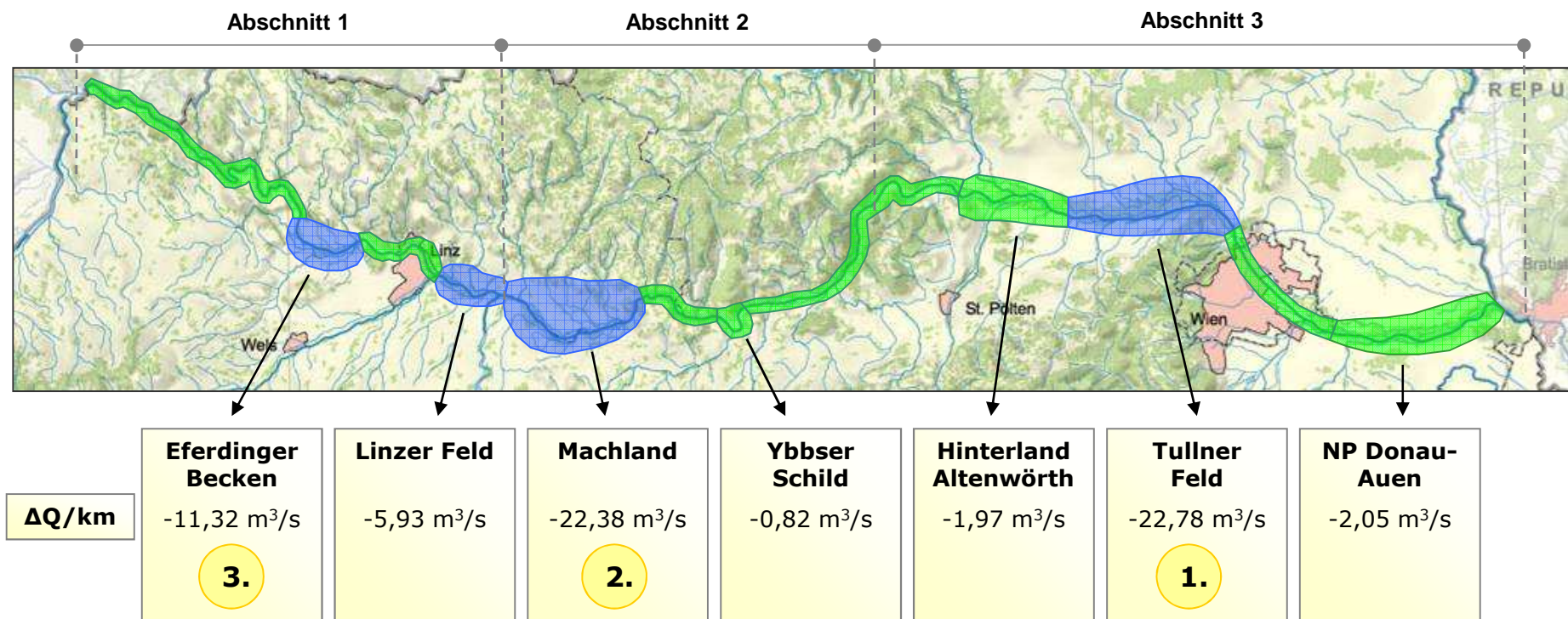
Ergebnisse Hydrologie – Vergleichende Darstellung (Längenschnitt):



Bsp.: Donau

Überflutungsflächenmanagement FEM

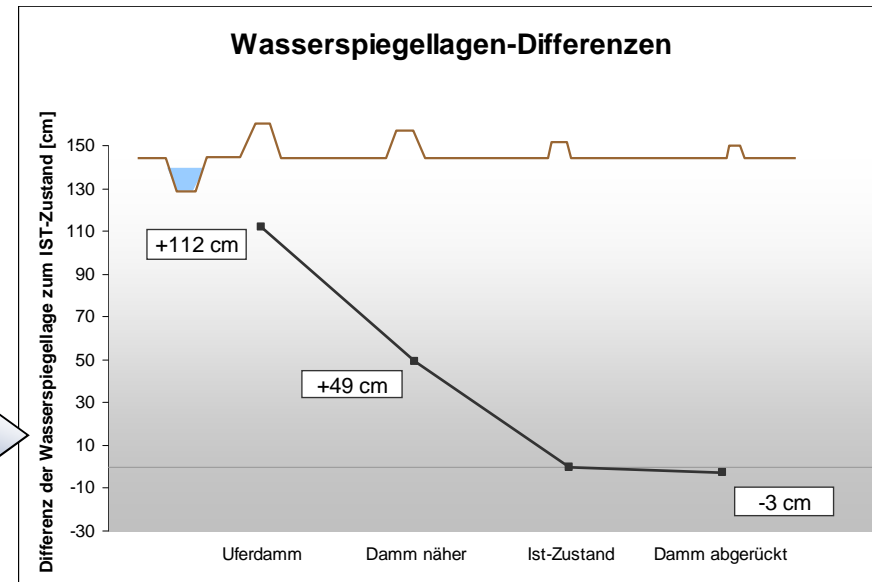
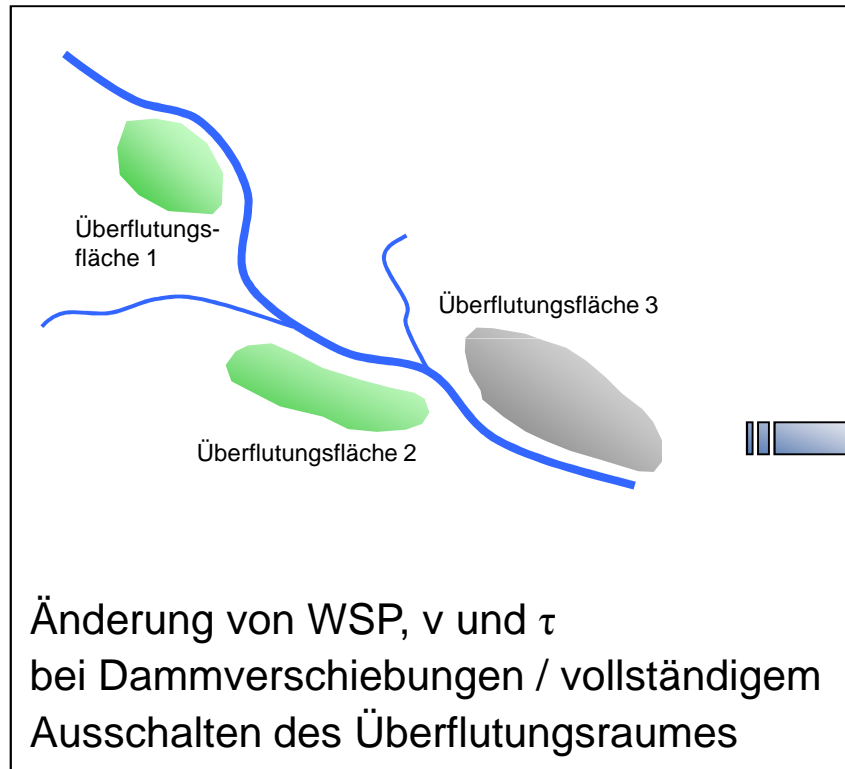
Ergebnisse Hydrologie – Vergleichende Darstellung (Lageplan):



Bsp.: Donau

Überflutungsflächenmanagement FEM

Bewertung der Hydraulik – Änderung der Fließgrößen:

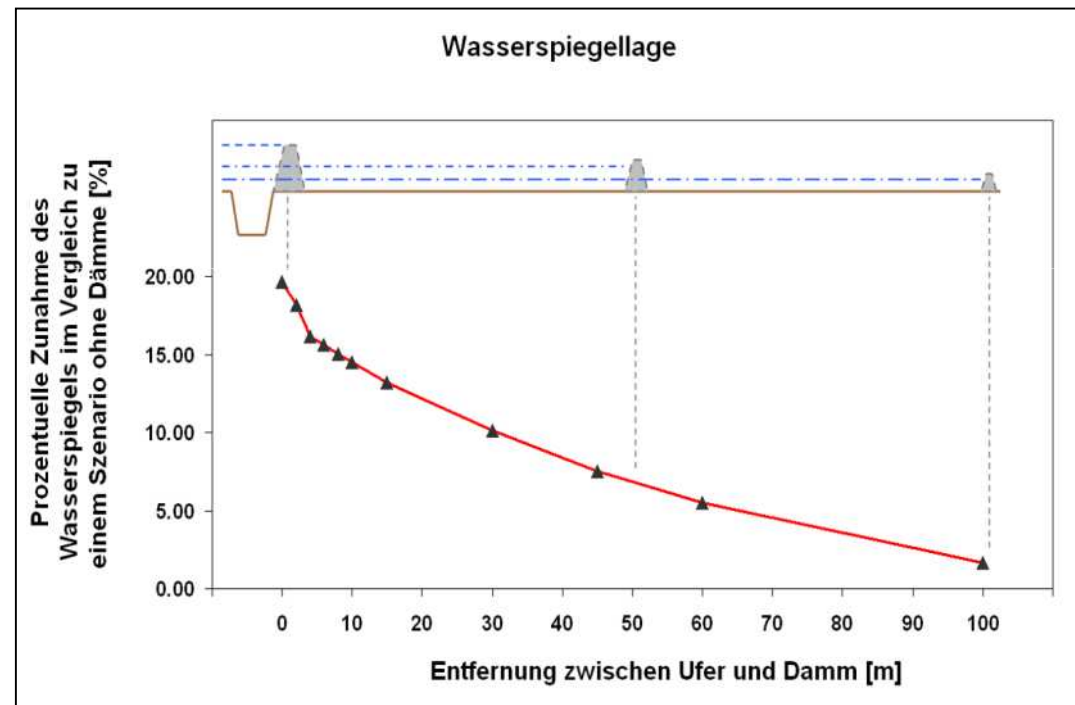


Überflutungsflächenmanagement FEM

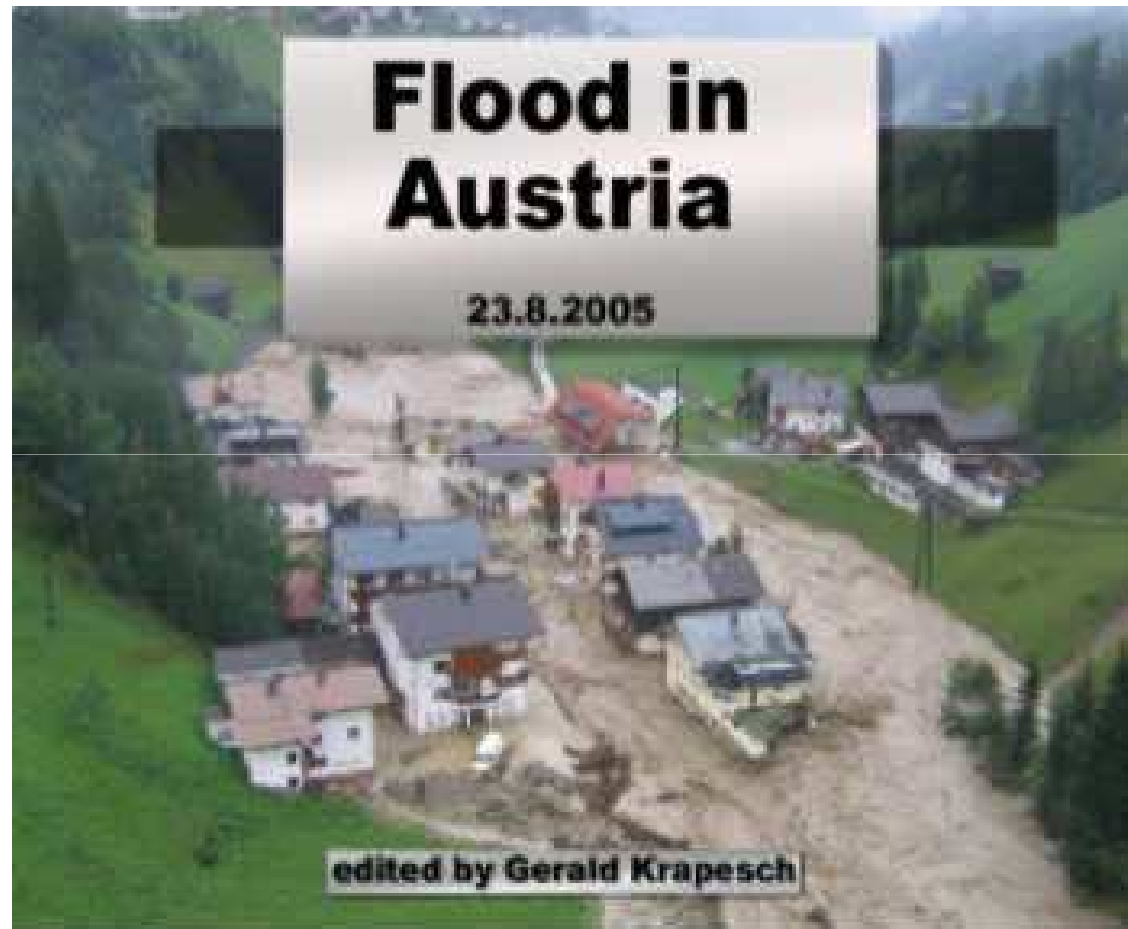
Ergebnisse Hydraulik – Wirkung von Dammabrückungen:

Wirkung von Dammabrückungen:

- Geringere Dammhöhen
- Geringere Aufstandsflächen
- Geringere Kosten
- Verringerung des erhöhten Risikos
- Verringerung des Restrisikos

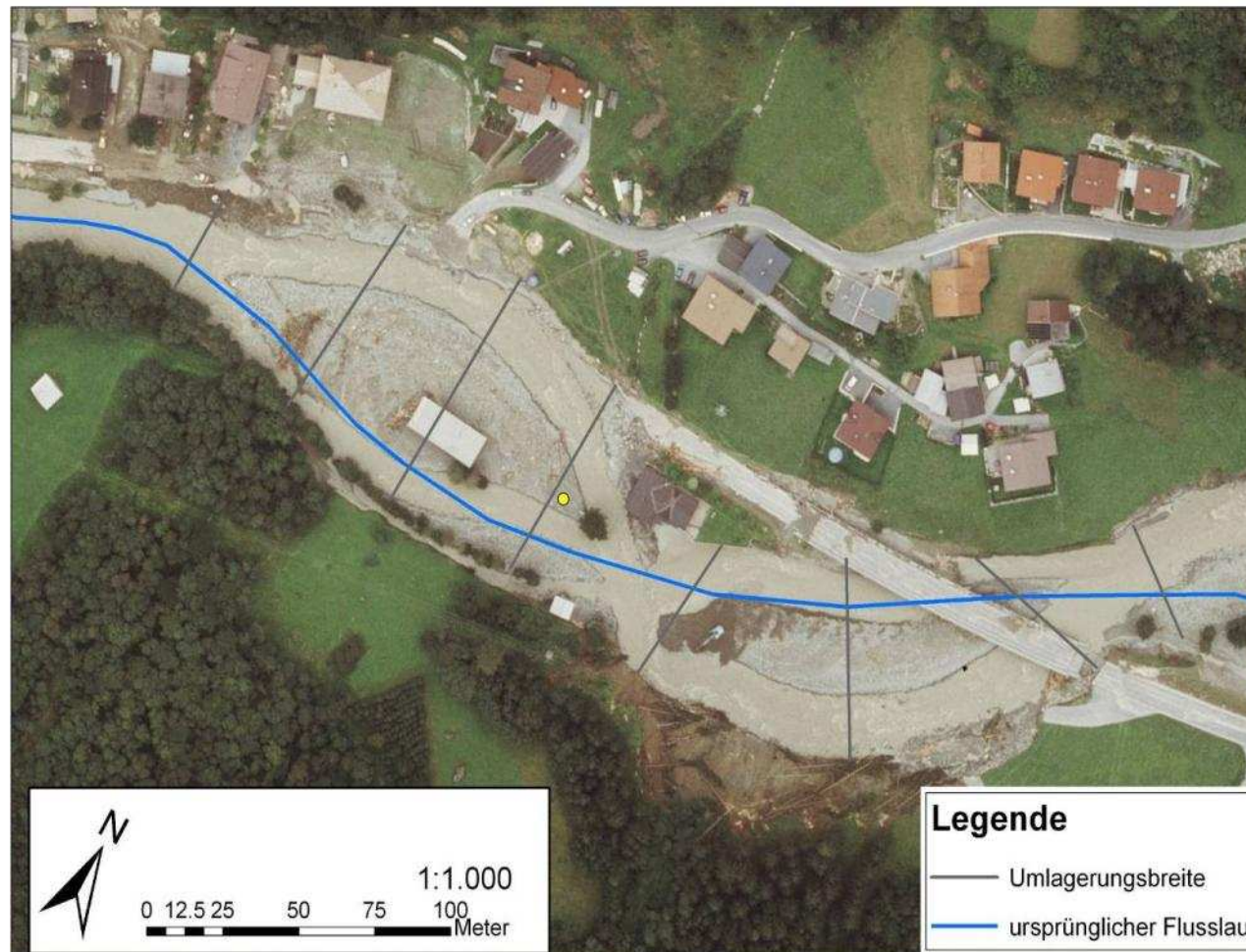


Flussmorphologischer Raumbedarf



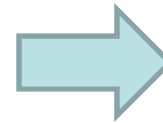
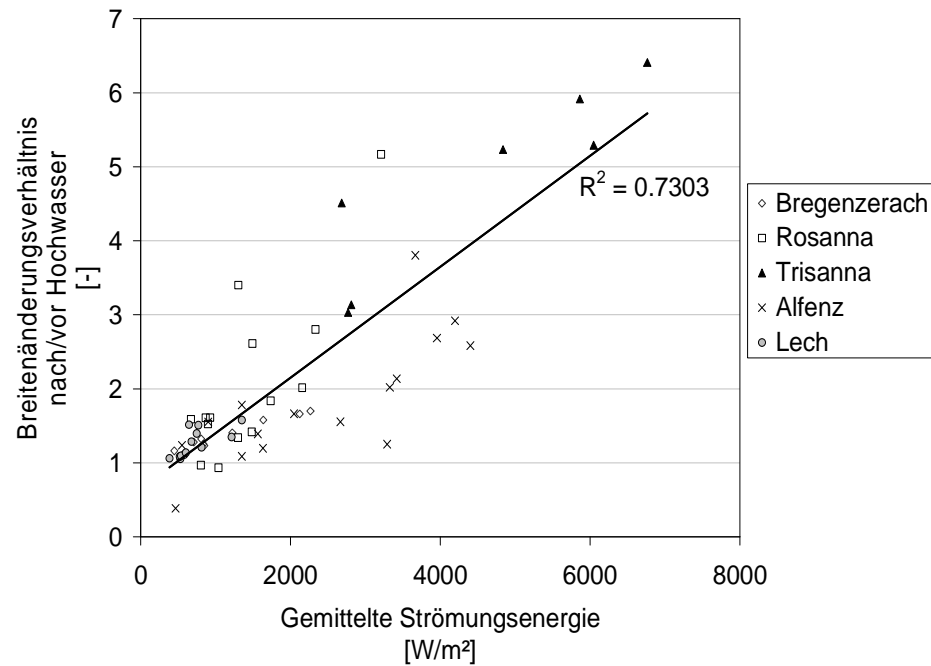
Flussmorphologischer Raumbedarf

Verwerfung:



Flussmorphologischer Raumbedarf

Specific stream power



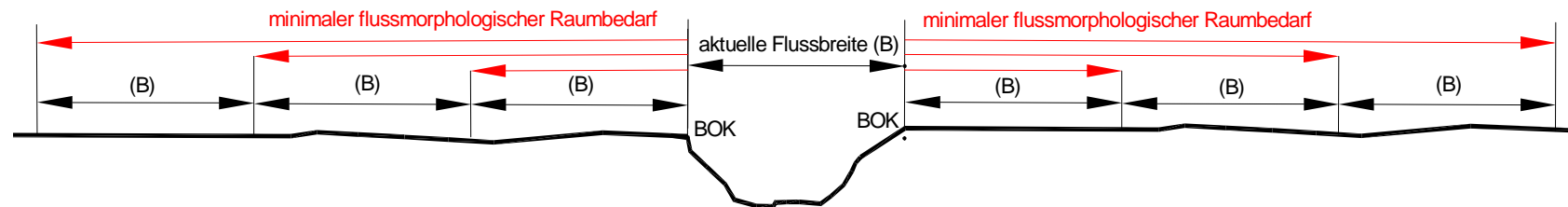
Flussmorphologischer Raumbedarf (3-7 fache Flussbreite)



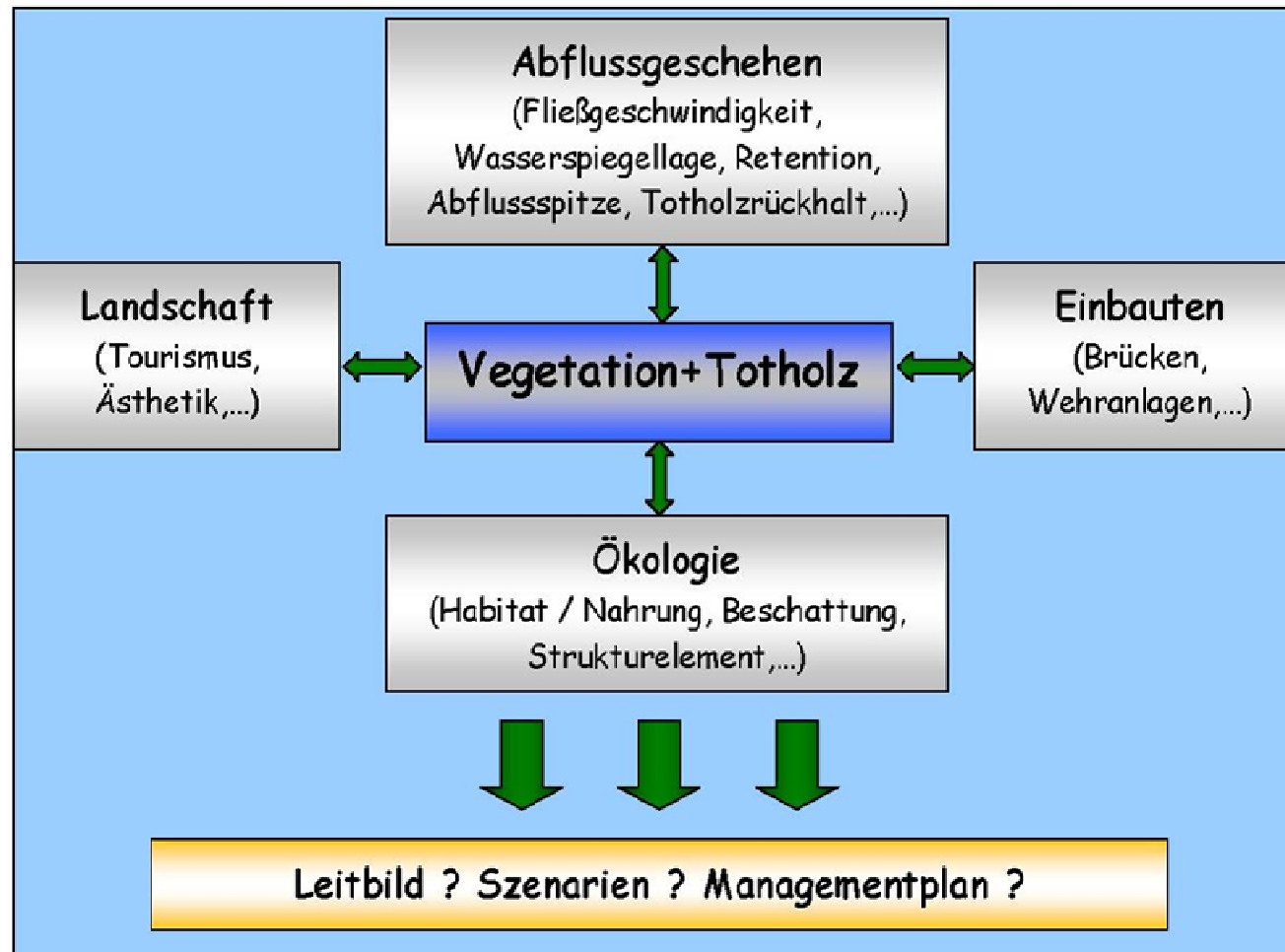
Krapesch, Hauer, Habersack, 2011, J. Natural Hazards und FloodRisk II

Flussmorphologischer Raumbedarf

Erfüllung des minimalen flussmorphologischen Raumbedarfes:
Erhaltung/Herstellung eines minimalen Sicherheitsabstandes der 1 – 3 fachen
Flussbreite je Ufer mit absolutem Bebauungsverbot



Vegetationsmanagement VEMA_{flood}



(FloodRisk II, 2009)

Vegetationsmanagement VEMA_{flood}

Hochwasserproblematik

➤ Vegetation = Rauigkeitselement

- ➔ Einfluss auf HW-
Abflussverhalten
- ➔ Reduktion der
Fließgeschwindigkeit und
Sohlschubspannung
- ➔ Änderung der
Wasserspiegellagen



(FloodRisk II, 2009)

Vegetationsmanagement VEMA_{flood}

Ziele des integrativen HW-Vegetationsmanagements

- Minimaler Wasserstand in Siedlungen
- Stärkung der fließenden Retention (Rauigkeiten im Freiland)
- Verbesserung des ökologischen Zustandes

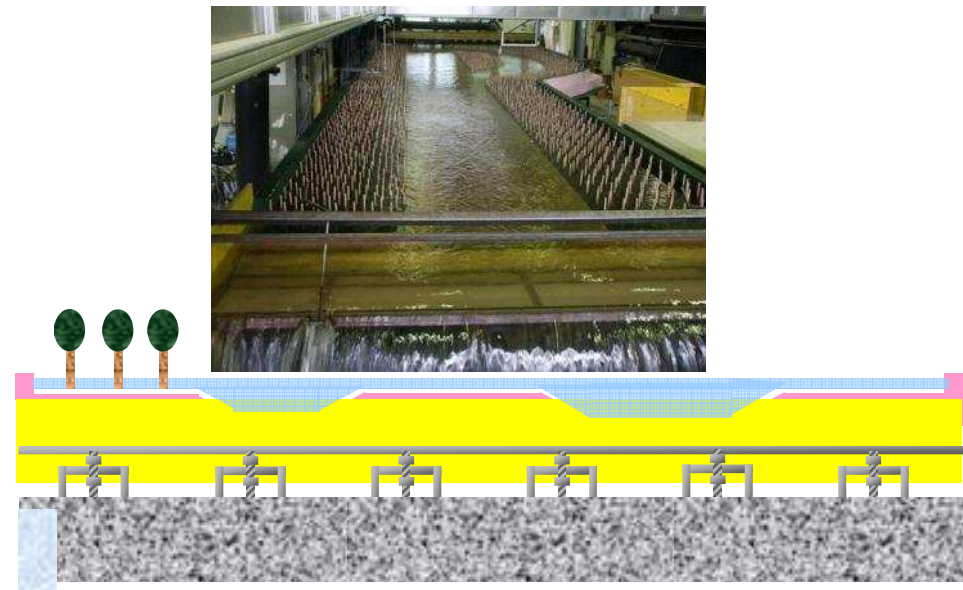
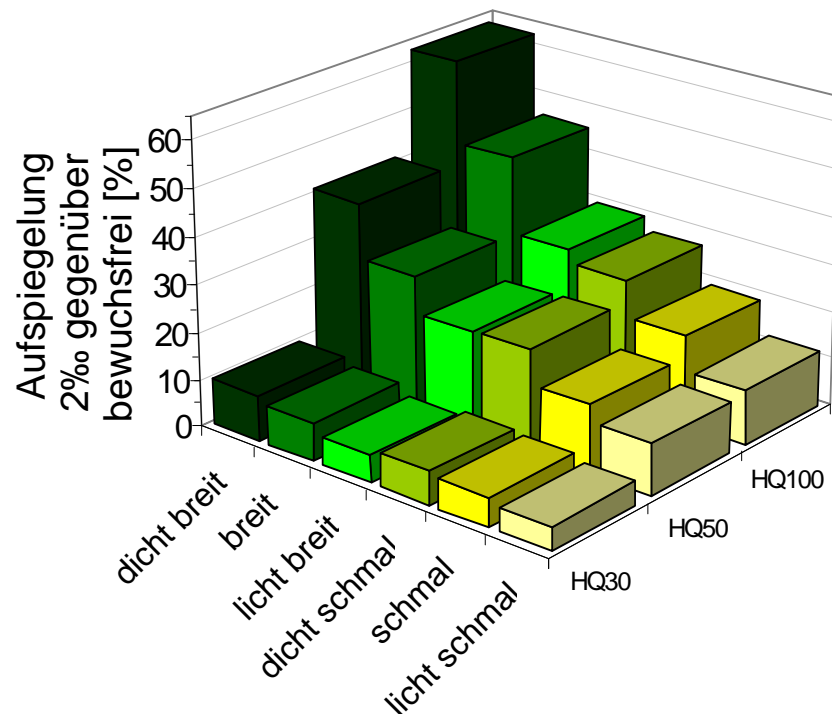
Vegetationsmanagement VEMA_{flood}

Entscheidende Parameter

- Breite und Dichte der Vegetation



Nachhaltige Entwicklung
der Kampal-Flusslandschaft NEK

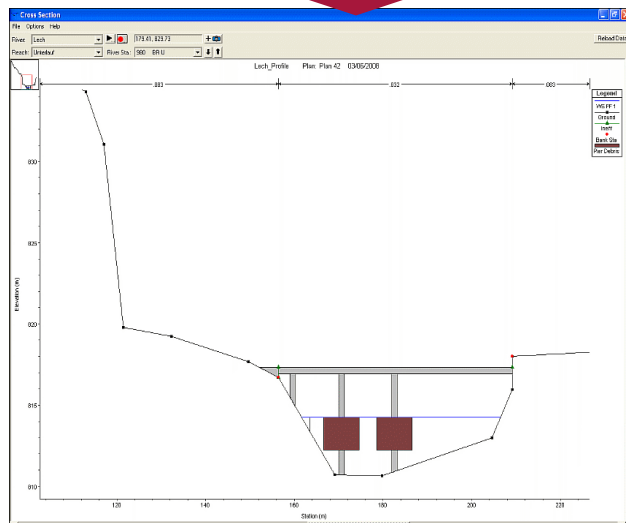


(FloodRisk II, 2009)

Vegetationsmanagement VEMA_{flood}

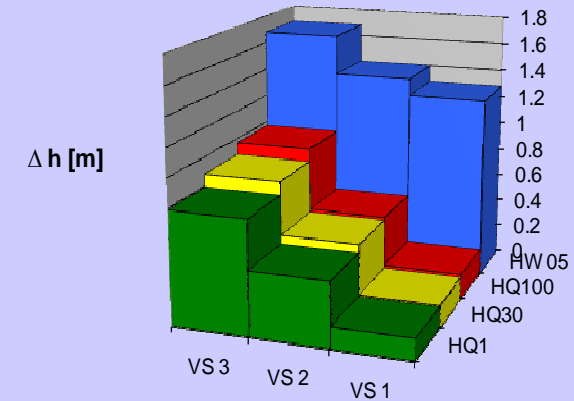
Hydrodynamische Modellierungen:
Brückenverklausungen

Verklausungsannahmen		
Verklausungsszenario 1	Verklausungsszenario 2	Verklausungsszenario 3
4m x 1m (b*h)	6m x 1,5m (b*h)	8m x 2m (b*h)
Abflüsse		
↓	↓	↓
HQ ₁ - HQ ₃₀ - HQ ₁₀₀ - HW 2005	HQ ₁ - HQ ₃₀ - HQ ₁₀₀ - HW 2005	HQ ₁ - HQ ₃₀ - HQ ₁₀₀ - HW 2005

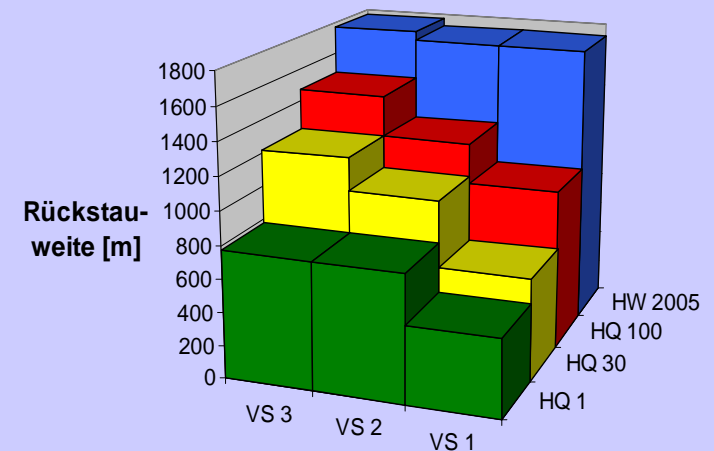


(FloodRisk II, 2009)

Aufspiegelung – Brücke 1



Rückstaulänge – Brücke 1



Vegetationsmanagement VEMA_{flood}

Empfehlungen:

Vegetationsdynamische Strecken:

- ❖ keine Pflegemaßnahmen erforderlich
- ❖ Verstärkte Retentionswirkung
- ❖ Ökologisch wertvolle Strecken

Übergangsstrecken:

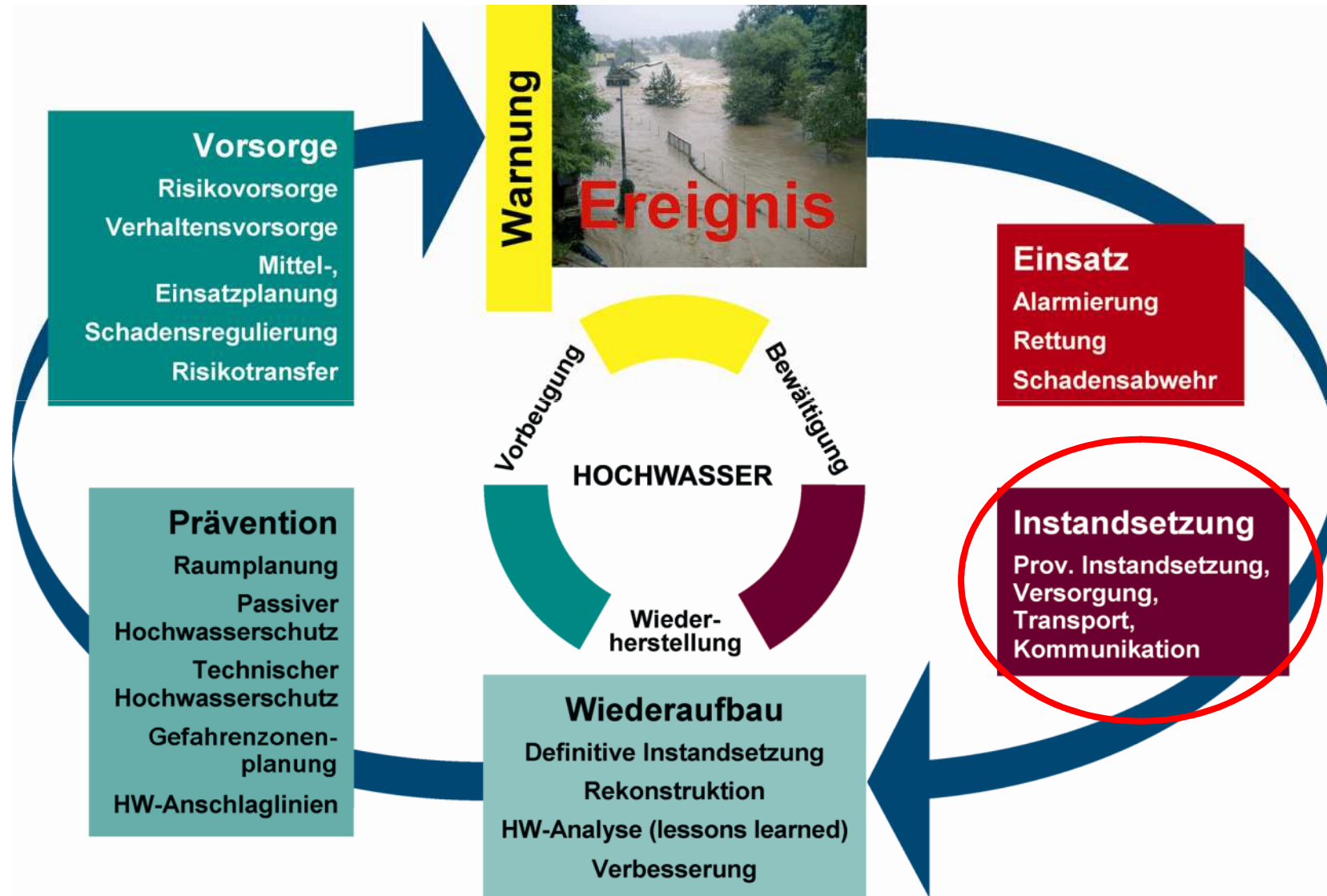
- ❖ Vegetationsmanagement in Abhängigkeit der hydraulischen Verhältnisse
- ❖ Totholzrückhalt
- ❖ Uferschutz durch standortgerechte Arten

Sensible Strecken:

- ❖ Lichte Vegetation an Böschungen und im Vorland

(FloodRisk II, 2009)

Risikokreislauf:



Bewältigung & Regeneration

HW-Dokumentation

Um den zukünftigen HW-Schutz zu verbessern ist es wichtig, Informationen über das Hochwassergeschehen noch während und direkt nach dem Hochwasser zu sammeln. Wichtige Informationen sind

- das Überflutungsausmaß (Kartierung des Überflutungsgebietes)
- Wasserstandshöhen (z.B. mittels Gebäudemarken)
- Fließwege (wo trat das Wasser zuerst über die Ufer)
- Morphologische Änderungen, Sediment- und Totholzablagerungen
- Schadensaufnahmen
- Fotos, ...

HW-Analyse

Die in den Dokumentationen gesammelten Daten sollen sodann einer prozessorientierten Analyse unterzogen werden, um für die Zukunft geeignete Empfehlungen für ein integriertes Hochwasserrisikomanagement geben zu können.

Bewältigung & Regeneration

ZENAR - Zentrum für Naturgefahren und Risikomanagement
Universität für Bodenkultur Wien

Plattform
Hochwasser



**EREIGNISDOKUMENTATION
Hochwasser August 2002**



Bundesministerium für
Länd- und Forstwirtschaft
Umwelt und Wasserwirtschaft
Das Lebensministerium

bm vti

DEZA
DDC
SDC
COSUDE



Lebensministerium

**Analyse der
Hochwasserereignisse vom
August 2002 – FloodRisk**

Kurzfassung

bm vti

Lebensministerium.at

FloodRisk II
Vertiefung und Vernetzung zukunfts-
weisender Umsetzungsstrategien zum
integrierten Hochwassermanagement

Synthesebericht



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Dipl.Ing. Bernhard Schober

Univ.Prof. Dipl.Ing. Dr.nat.techn. Helmut Habersack

Christian Doppler Labor für Innovative Methoden in Fließgewässermonitoring, Modellierung und Flussbau
Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und konstruktiven Wasserbau
Department für Wasser – Atmosphäre – Umwelt
BOKU – Universität für Bodenkultur Wien

Muthgasse 107, A-1190 Wien
Bernhard.schober@boku.ac.at
Tel.: +43 1 3189900 117
Fax.: +43 1 3189900 149

